|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  **THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**  *Đề thi chính thức*  ***Đề thi có 2 trang*** | **KỲ THI OLYMPIC THÁNG 4TPHCM LẦN 3**  **NĂM HỌC 2016-2017**  **Môn thi : HOÁ HỌC 10**  **Thời gian: 150 phút***(không kể thời gian phát đề)*  *Ngày 08 tháng 4 năm 2017* |

***Câu 1*:(5 điểm)**

**1.1** Nguyên tử của nguyên tố **R** ở trạng thái cơ bản có tổng số electron ở các phân lớp s là 7.

a. Viết cấu hình electron nguyên tử của **R** ở trạng thái cơ bản, xác định số hiệu nguyên tử và tên nguyên tố **R**.

b. Hoà tan hoàn toàn **m** gam một oxit của **R** (với **R** có phân lớp **d** bão hoà bền) trong dung dịch H2SO4 đặc, nóng, dư sinh ra 0,56 lít khí SO2 (đo ở đktc) là sản phẩm khử duy nhất. Toàn bộ lượng khí SO2  ở trên phản ứng vừa đủ với 200 ml dung dịch KMnO4 thu được dung dịch **T**. Viết các phương trình hoá học, tính m và nồng độ mol/lit của dung dịch KMnO4 đã dùng.

**1.2.** Nêu hiện tượng và viết phương trình phản ứng xảy ra trong các thí nghiệm sau:

a. Sục từ từ khí sunfurơ (SO2) đến dư vào cốc chứa dung dịch brom.

b. Dẫn khí ozon vào dung dịch KI, chia dung dịch sau phản ứng thành hai phần: phần 1 nhỏ vài giọt dung dịch hồ tinh bột; phần 2 nhỏ vài giọt dung dịch phenolphtalein.

**1.3.** Trình bày phương pháp tách NaCl và KCl trong quặng xinvinit (chứa NaCl và KCl).

***Câu 2*: (5 điểm)**

**2.1.** Hoàn thành và cân bằng các phản ứng oxihóa-khử sau theo phương pháp ion-electron:

a. Fe3P +  + ? → Fe3+ +  + NO + ?

b. +  + → +  + ?

**c.  +  + → + + .....**

**2.2.** Có 3 nguyên tố **A**,**B** và **C**. **A** tác dụng với **B** ở nhiệt độ cao sinh ra chất **D**. **D** bị thủy phân mạnh trong nước tạo ra khí cháy và có mùi trứng thối. **B** và **C** tác dụng với nhau cho khí **E**. Khí này tan trong nước tạo dung dịch làm quỳ tím hóa đỏ. Hợp chất của **A** với **C** có trong tự nhiên và thuộc loại cứng nhất. Xác định **A**,**B**,**C** và viết các phản ứng xảy ra.

***Câu 3*: (5 điểm)**

**3.1.** So sánh tính axit, nhiệt độ sôi của các axit sau: HF, HCl, HBr, HI.

**3.2.** Chỉ dùng một thuốc thử hãy nhận biết các dung dịch sau : Na2S; Na2S2O3; Na2SO4; Na2CO3 và NaNO2. Viết các phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

**3.3.** Khi làm nguội 1026,4 gam dung dịch bão hòa muối sunfat kim loại kiềm (kim loại hóa trị 1 như: Na,K...), từ nhiệt độ 800C xuống nhiệt độ 100C thì thấy có 395,4 gam tinh thể ngậm nước M2SO4.nH2O (7<n<12) tách ra. Độ tan ở 800C là 28,3 gam và ở 100C là 9 gam. Tìm công thức phân tử muối ngậm nước.

**Câu 4: (5 điểm)**

**4.1.** Nung **m** gam hỗn hợp **X** gồm KClO3 và KMnO4 thu được chất rắn **Y** và O2. Biết KClO3 phân hủy hoàn toàn, còn KMnO4 chỉ bị phân hủy một phần. Trong **Y** có 0,894 gam KCl chiếm 8,132% theo khối lượng. Trộn lượng O2 ở trên với không khí theo tỉ lệ thể tích trong một bình kín ta thu được hỗn hợp khí **Z**. Cho vào bình 0,528 gam cacbon rồi đốt cháy hết cacbon, thu được hỗn hợp khí **T** gồm 3 khí O2, N2, CO2, trong đó CO2 chiếm 22,92% thể tích. Tính **m** (biết trong không khí O2 chiếm 20%, N2 chiếm 80% theo thể tích).

**4.2.** Hai bình kín **A,B** đều có dung tích không đổi 9,96 lít chứa không khí (21% là O2 và 79% là N2 về thể tích) ở 27,30C và 752,4 mmHg. Cho vào cả 2 bình những **lượng như nhau** của hỗn hợp ZnS và FeS2. Trong bình **B** còn thêm 1 ít bột lưu huỳnh (không dư). Sau khi nung bình để đốt cháy hết hỗn hợp sunfua và lưu huỳnh, đưa nhiệt bình về 136,50C, lúc đó bình **A** áp suất là **PA** và oxi chiếm 3,68% về thể tích, trong bình **B** áp suất **PB** và nitơ chiếm 83,16% thể tích.

a. Tính % thể tích các khí trong **A**.

b. Tính **PA** và **PB**.

c. Tính khối lượng hỗn hợp ZnS và FeS2 đã cho vào mỗi bình.

**HẾT**

Cho khối lượng nguyên tử của các nguyên tố: Li=7; C = 12; O =16; Na = 23; S = 32; Cl=35,5;

K=39; Mn=55; Fe = 56; Cu=64 ; Zn=65 ;

Học sinh không được phép sử dụng bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học và bảng tính tan.

***Họ và tên:*** ………………………………***Số báo danh:*** ……………………………

**SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO HƯỚNG DẪN CHẤM**

**THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH KỲ THI OLYMPIC THÁNG 4 TPHCM LẦN 3**

**NĂM HỌC 2016-2017**

**Môn thi : HOÁ HỌC 10**

**Câu 1: (5 điểm)**

**1.1** Nguyên tử của nguyên tố **R** ở trạng thái cơ bản có tổng số electron ở các phân lớp s là 7.

a. Viết cấu hình electron nguyên tử của **R** ở trạng thái cơ bản, xác định số hiệu nguyên tử và tên nguyên tố **R**.

b. Hoà tan hoàn toàn **m** gam một oxit của **R** (với **R** có phân lớp **d** bão hoà bền) trong dung dịch H2SO4 đặc, nóng, dư sinh ra 0,56 lít khí SO2 (đo ở đktc)là sản phẩm khử duy nhất. Toàn bộ lượng khí SO2 ở trên phản ứng vừa đủ với 200 ml dung dịch KMnO4 thu được dung dịch **T**. Viết các phương trình hoá học, tính m và tính nồng độ mol của dung dịch KMnO4 đã dùng.

**1.2.** Nêu hiện tượng và viết phương trình phản ứng xảy ra trong các thí nghiệm sau:

a. Sục từ từ khí sunfurơ (SO2) đến dư vào cốc chứa dung dịch brom.

b. Dẫn khí ozon vào dung dịch KI, chia dung dịch sau phản ứng thành hai phần: phần 1 nhỏ vài giọt dung dịch hồ tinh bột; phần 2 nhỏ vài giọt dung dịch phenolphtalein.

**1.3.** Trình bày phương pháp tách NaCl và KCl trong quặng xinvinit (chứa NaCl và KCl).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu1** | **HƯỚNG DẪN CHẤM** | **Điểm** |
| **1.1**  **2đ** | a) Trong vỏ nguyên tử của nguyên tố R electron phân bố vào các phân lớp s theo thứ tự là: 1s2; 2s2; 3s2; 4s1=> Các cấu hình electron thỏa mãn là | **0,25đ** |
| 1s22s22p63s23p6 4s1⇒ Z = 19 ; R là Kali (K)  1s22s22p63s23p63d54s1⇒ Z = 24 ; R là Crom (Cr)  1s22s22p63s23p63d104s1⇒ Z = 29 ; R là đồng (Cu) | **0,25đ**  **0,25đ**  **0,25đ** |
| b) Vì oxit của Cu tác dụng với dung dịch axit sunfuric đặc nóng tạo ra khí SO2 do đó oxit là đồng (I) oxit (Cu2O)  Cu2O + **3**H2SO4 2CuSO4 + SO2 + **3**H2O  0,025 0,025 (mol)  **⇒ m=144.0,025=3,6 (g)** | **0,5đ** |
| 5SO2 + 2KMnO4 + 2H2O→ 2H2SO4 + K2SO4 + 2MnSO4  0,025 0,01 0,01 (mol)  **Nồng độ mol/l của dung dịch KMnO4 là = 0,05 (M)** | **0,5đ** |
| **1.2**  **2đ** | Phương trình: SO2 + **2**H2O + Br2H2SO4 + 2HBr  - Màu vàng nâu của dung dịch brom nhạt dần, cuối cùng mất màu hoàn toàn. | **0,5đ**  **0,5đ** |
|  | Phương trình: O3 + H2O + 2KI  O2 + 2KOH + I2  - Phần 1 dung dịch chuyển sang màu xanh .  - Phần 2 dung dịch chuyển sang hồng. | **0,5đ**  **0,25đ**  **0,25đ** |
| **1,3**  **1đ** | Cho quặng xinvinit vào dung dịch NaCl bão hòa, đun nóng, NaCl sẽ tách ra trước. Sau đó, làm nguội KCl sẽ tách sau. Tiến hành nhiều lần ta sẽ tách được NaCl và KCl. Do khi nhiệt độ thay đổi, KCl có độ tan thay đổi nhiều còn NaCl thay đổi rất ít. | **1đ** |

**Câu 2: (5 điểm)**

**2.1.** Hoàn thành và cân bằng các phản ứng oxihóa-khử sau theo phương pháp ion-electron:

a. Fe3P +  + ? → Fe3+ +  + **NO** + ?

b. +  + → +  + ?

c.  +  + → + + .....

**2.2.** Có 3 nguyên tố **A**,**B** và **C**. **A** tác dụng với **B** ở nhiệt độ cao sinh ra chất **D**. **D** bị thủy phân mạnh trong nước tạo ra khí cháy và có mùi trứng thối. **B** và **C** tác dụng với nhau cho khí **E**. Khí này tan trong nước tạo dung dịch làm quỳ tím hóa đỏ. Hợp chất của **A** với **C** có trong tự nhiên và thuộc loại cứng nhất. Xác định **A**,**B**,**C** và viết các phản ứng xảy ra.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu2** | **HƯỚNG DẪN CHẤM** | **Điểm** |
| **2.1**  **3đ** | a. Fe3P +  + ? → Fe3+ +  + NO + ?  Fe3P + 4H2O →3Fe3+ +  + 6H+ + 14e x3  + 3e + 4H+→ NO + 2H2O x14  3Fe3P + 14 + 38H+→9Fe3+ + 3 + 14NO + 16H2O | **1đ** |
| b. +  + → + Sn 4+ + ?  → + 2e x3  + 6H+ + 6e → + 3H2O x1  3+  + 6→ + 3 + 3H2O | **1đ** |
| c.  +  + → + + .....  + 8OH-→+ 4H2O +3e x2  + 3H2O +6e →+ 6OH- x1  2 +  + 10→2 + + 5H2O | **1đ** |
| **Mỗi câu cân bằng là 1đ: Viết bán phản ứng đúng 2 x 0,25đ = 0,5đ;**  **hệ số chính (0,25đ); phương trình cân bằng (0,25đ).** |  |
| **2.2**  **2đ** | A: là Al; B: là S; C: là O2. Muối: Al2(SO4)3 | **0,5đ** |
| 2Al + 3S  Al2S3 | **0,25đ** |
| Al2S3 + 6H2O → 2Al(OH)3 + 3H2S | **0,5đ** |
| 4Al + 3O2Al2O3 | **0,25đ** |
| S + O2→ SO2 | **0,25đ** |
| SO2 + H2O → H2SO3 | **0,25đ** |

***Câu 3*: (5 điểm)**

**3.1.** So sánh tính axit, nhiệt độ sôi của các axit sau: HF, HCl, HBr, HI.

**3.2.** Chỉ dùng một thuốc thử hãy nhận biết các dung dịch sau : Na2S; Na2S2O3; Na2SO4;Na2CO3 và NaNO2. Viết các phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

**3.3.** Khi làm nguội 1026,4 gam dung dịch bão hòa muối sunfat kim loại kiềm (kim loại hóa trị 1 như: Na,K...), từ nhiệt độ 800C xuống nhiệt độ 100C thì thấy có 395,4 gam tinh thể ngậm nước M2SO4.nH2O (7<n<12) tách ra. Độ tan ở 800C là 28,3 gam và ở 100C là 9 gam. Tìm công thức phân tử muối ngậm nước.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu** | **HƯỚNG DẪN CHẤM** | **Điểm** |
| **3.1**  **1đ** | Tính axit tăng dần: HF < HCl < HBr < HI do độ bền liên kết giảm | **0,5đ** |
| +Nhiệt độ sôi giảm từ HF đến HCl do HF tạo được liên kết Hidro. | **0,25đ** |
| + Từ HCl đến HI có nhiệt độ sôi tăng dần do khối lượng phân tử tăng. | **0,25đ** |
| **3.2**  **2đ** | Thuốc thử là H2SO4 loãng. Cho dung dịch H2SO4 loãng vào từng mẫu thử | **0,25đ** |
| Dung dịch có khí mùi trứng thối là Na2S  H2SO4 + Na2S → Na2SO4 + H2S | **0,25đ** |
| Dung dịch vửa có kết tủa vàng vừa có khí là Na2S2O3  H2SO4 + Na2S2O3→ Na2SO4 + S + SO2 + H2O | **0,25đ** |
| Dung dịch có khí không màu thoát ra là Na2CO3  H2SO4 + Na2CO3→ Na2SO4 + CO2 + H2O | **0,25đ** |
| Dung dịch có khí màu nâu thoát ra là NaNO2  H2SO4 + NaNO2→ Na2SO4 + HNO2  3 HNO2→ 2NO + HNO3 + H2O ; NO + ½ O2→ NO2 | **0,75đ** |
| Dung dịch không hiện tượng nào là Na2SO4 | **0,25đ** |
| **3.3 2đ** | Ở 800C , S = 28,3 gam  128,3 gam dd ở 800C chứa 100 gam H2O và 28,3 gam M2SO4  1026,4 gam ...................... 800 gam H2O và 226,4 gam M2SO4 | **0,5đ** |
| Khi làm nguội dung dịch thì khối lượng tinh thể tách ra 395,4 gam tinh thể  Phần dung dịch còn lại có khối lượng: 1026,4 - 395,4 = 631(g) | **0,25đ** |
| Ở 100CC, S = 9 gam  Nghĩa là: 109 gam dd chứa 100g H2O và 9 gam M2SO4  631 gam 52,1 gam M2SO4 | **0,25đ** |
| **Khối lượng muối trong tinh thể:  226,4 - 52,1 = 174,3(g)**  **Khối lượng nước trong tinh thể:  395,4 - 174,3 = 221,1(g)**  Trong tinh thể, tỉ lệ khối lượng nước và muối là: | **0,5đ** |
| ⇒M = 7,1n - 48 mà 7 < n < 12   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | n | 8 | 9 | 10 | 11 | | M | 8,8 | 15,9 | 23 | 30,1 |   Với n = 10, M = 23 (Na) ***CT muối ngậm nước là: Na2SO4.10H2O*** | **0,5đ** |

**Câu 4: (5 điểm)**

**4.1.** Nung **m** gam hỗn hợp **X** gồm KClO3 và KMnO4 thu được chất rắn **Y** và O2. Biết KClO3 phân hủy hoàn toàn, còn KMnO4 chỉ bị phân hủy một phần. Trong **Y** có 0,894 gam KCl chiếm 8,132% theo khối lượng. Trộn lượng O2 ở trên với không khí theo tỉ lệ thể tíchtrong một bình kín ta thu được hỗn hợp khí **Z**. Cho vào bình 0,528 gam cacbon rồi đốt cháy hết cacbon, thu được hỗn hợp khí **T** gồm 3 khí O2, N2, CO2, trong đó CO2 chiếm 22,92% thể tích. Tính **m** (biết trong không khí O2 chiếm 20%, N2 chiếm 80% theo thể tích).

**4.2.** Hai bình kín **A, B** đều có dung tích không đổi 9,96 lít chứa không khí (21% là O2 và 79% là N2 về thể tích) ở 27,30C và 752,4 mmHg. Cho vào cả 2 bình những **lượng như nhau** củahỗn hợp ZnS và FeS2. Trong bình **B** còn thêm 1 ít bột lưu huỳnh (không dư). Sau khi nung bình để đốt cháy hết hỗn hợp sunfua và lưu huỳnh, đưa nhiệt bình về 136,50C, lúc đó bình **A** áp suất là **PA** và oxi chiếm 3,68% về thể tích, trong bình **B** áp suất **PB** và nitơ chiếm 83,16% thể tích.

a. Tính % thể tích các khí trong **A**.

b. Tính **PA** và **PB**.

c. Tính khối lượng hỗn hợp ZnS và FeS2 đã cho vào mỗi bình.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu** | **HƯỚNG DẪN CHẤM** | **Điểm** |
| **4.1**  **2đ** | 2KClO3🡪 2KCl + 3O2  2KMnO4🡪 K2MnO4 + O2 + MnO2  Bảo toàn khối lượng: mX = mY + m (O2) (1)  %KCl = => mY = 11g | **0,5đ** |
| Tìm m(O2):  Đặt O2 a (mol) + 3a (mol) không khí : có O2= 3a=0,6a (mol)  N2= 3a= 2,4a (mol)  hỗn hợp khí Z có: O2 1,6a (mol); N2 2,4a (mol) | **0,5đ** |
| C + O2 → CO2  0,044 0,044 0,044 (mol) | **0,25đ** |
| Hỗn hợp khí T có: O2 dư (1,6a – 0,044) mol  CO2 0,044 mol  N2 2,4a mol  Ta có: %CO2 =22,92  ⇒ a = 0,048 mol.  ⇒ **m hh = 11 + 0,048x32 = 12,536g** | **0,75đ** |
| 4.2  3đ | 2ZnS + 3O2→ 2ZnO + 2SO2  (1)  4FeS2 + 11O2→ 2Fe2O3 + 8SO2 (2)  S + O2→ SO2 (3) | **0,25đ** |
| Theo (3) cứ 1 mol O2 mất đi sinh ra 1 mol SO2 nghĩa là tổng số mol khí trong 2 bình như nhau. Do đó % V của N2 trong 2 bình bằng nhau = 83,16%  %SO2 = 100 -83,16 -3,68 = 13,16 %. | **0,25đ** |
| Vì dung tích, nhiệt độ bình như nhau tổng số mol khí như nhau ⇒ PA = PB | **0,25đ** |
| Số mol khí ban đầu == 0,4 (mol).  ⇒ mol O2 =0,084 mol ; mol N2 =0,316 | **0,25đ** |
| b. Tỷ lệ số mol bằng tỷ lệ % số mol  =⇒= ⇒ x = 0,05 | **0,25đ** |
| =⇒= ⇒ y = 0,014 | **0,25đ** |
| Tổng số mol khí trong A là: 0,316 + 0,05 + 0,014 = 0,38 (mol)  PA =PB == 1,281 (atm) | **0,25đ**  **0,25đ** |
| c. Số mol O2 tham gia phản ứng (1) và (2) = 0,084 – 0,014 = 0,07  Gọi a,b là số mol ZnS và FeS2, ta có  a + 2b = 0,05  + = 0,07 ⇒ a =0,01 ; b= 0,02.  **Khối lượng hỗn hợp = 97.0,01 + 120.0,02 = 3,37 (gam)** | **0,25đ**  **0,5đ**  **0,25đ** |